

Offenlegungsschrift 1774 290

Aktenzeichen: P 17 74 290.4

Anmeldetag: 17. Mai 1968

Offenlegungstag: 5. Januar 1972

Ausstellungspriorität: —

⑤0 Unionspriorität

⑤2 Datum: 15. Juni 1967

⑤3 Land: Schweiz

⑤1 Aktenzeichen: 8513-67

⑤4 Bezeichnung: Meßanordnung in einer Vorrichtung zur automatischen
Echtheitsprüfung von Banknoten

⑥1 Zusatz zu: —

⑥2 Ausscheidung aus: —

⑦1 Anmelder: SODECO Societe des Compteurs de Geneve, Genf (Schweiz)

Vertreter gem. § 16 PatG: Hadenfeldt, F., Dr.; Daube, H., Dr.; Lienau, H.; Daube, H., Dr.;
Rechtsanwälte, 2000 Hamburg

⑦2 Als Erfinder benannt: Dändliker, Gottlieb; Herrli, Peter; Meyrin (Schweiz)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 8. 12. 1969
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

SODECO
Société des Compteurs de Genève

Genf,
Schweiz

Messanordnung in einer Vorrichtung zur automatischen Echtheitsprüfung von Banknoten

Die Erfindung bezieht sich auf eine Messanordnung in einer Vorrichtung zur automatischen Echtheitsprüfung von Banknoten, insbesondere für Banknotenwechsler und Verkaufsautomaten. Diese neue Messanordnung ist dazu bestimmt, die zu kontrollierende Banknote daraufhin zu prüfen, ob ein bisher in bekannten Echtheitsprüfern noch nicht als Echtheitskriterium verwendetes Echtheitsmerkmal vorhanden ist oder nicht.

Dieses erfindungsgemäss ausgenutzte Echtheitsmerkmal besteht in der

S2.12D.140 - BII/JO/wa

109882/0073

Gegenwart oder in der Abwesenheit eines in das Banknotenpapier eingebetteten metallischen Fadens, und die Messanordnung nach der Erfindung erlaubt daher die Feststellung, ob ein solcher Faden im Papier der zu kontrollierenden Banknote vorhanden ist oder nicht.

Banknoten mit wenigstens einem im Papier eingebetteten metallischen Faden werden in einigen Ländern aus besonderen Sicherheitsgründen verwendet, vor allem auch, weil sich die Gegenwart metallischen Materials im Banknotenpapier bei einer Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen feststellen lässt. Bei der neuartigen Anwendung dieses Echtheitskriteriums auf die automatische Kontrolle von Banknoten in einem Echtheitsprüfer, in Verbindung mit andere Kriterien prüfenden Messgeräten, wird nun erfindungsgemäss entweder das Vorhandensein oder aber die Abwesenheit eines metallischen Fadens als "Echtheitsmerkmal" gewertet, je nach dem, ob der Banknotentyp, welcher von dem Echtheitsprüfer zu kontrollieren ist, einen metallischen Faden enthalten muss oder nicht. Im letzten Falle verhindert die Messanordnung insbesondere die Annahme von solchen Banknoten anderen Werts oder anderer Währung, die einen Metallfaden aufweisen.

Das neue Echtheitskriterium bildet eine sehr vorteilhafte Ergänzung der Gesamtkontrolle, die zur Gewährleistung einer zuverlässigen Echtheitsprüfung nicht nur auf einer einzigen, beispielsweise auf einer der bekannten lichtoptischen Prüfmethoden beruhen darf, sondern die Prüfung einer ganzen Anzahl von unabhängigen Echtheitsmerkmalen umfassen muss, um den

Prozentsatz möglicher Fehlentscheidungen eines derartigen Echtheitsprüfers auf das praktisch zulässige Mass zu verringern. Einerseits dürfen die auch bei echten Banknoten stets vorhandenen Toleranzen der Eigenschaften bzw. des Druckbildes nicht dazu führen, dass eine echte Banknote als falsch beurteilt wird, und andererseits muss den immer ausgefeilteren Methoden bei der Herstellung von Fälschungen Rechnung getragen werden.

Aus diesem Grunde sind auch bereits automatische Echtheitsprüfer bekannt geworden, die mit einer Kombination von Prüfmethoden arbeiten, welche beispielsweise folgende Prüfschritte umfassen: Perforationstest, Dickenprüfung, Prüfung des elektrischen Widerstandes sowie der Dichte des Banknotenpapiers, Prüfung der reflektierten Helligkeit und schliesslich Prüfung auf Uebereinstimmung mit einem Vergleichsobjekt.

Die in Verbindung mit derartigen bekannten oder von der gleichen Anmelderin in Parallelanmeldungen vorgeschlagenen, andere Kriterien prüfenden unabhängigen Messeinheiten zu verwendende Messanordnung nach der Erfindung ist durch eine auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein wenigstens eines im Papier der zu kontrollierenden Banknote eingebetteten metallischen Fadens ansprechende elektrische Schaltungsanordnung gekennzeichnet, welche aus einem das Banknotenpapier als Dielektrikum einschliessenden Kondensatorsystem zur Messung der elektrischen Kapazität wenigstens eines Bereichs der Banknote sowie aus einem Detektorsystem besteht, das bei Vorhandensein

eines metallischen Fadens im Papier infolge der dadurch bedingten Kapazitätsänderung ein Messsignal abgibt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist gekennzeichnet durch ein geerdetes metallisches Gitter als Unterlage für die zu prüfende Banknote in ihrer Messstellung sowie durch wenigstens zwei unmittelbar oberhalb oder unterhalb der Banknotenebene angeordnete, im Abstand voneinander befindliche Elektroden, deren gedachte Verbindungslinie wenigstens näherungsweise parallel zur Richtung des eventuell im Notenpapier vorhandenen Fadens liegt und von denen die eine Elektrode an einen Hochfrequenzgenerator und die andere über einen Verstärker mit hoher Eingangsimpedanz an eine elektrische Schwellwertstufe mit einstellbarem Schwellwert angeschlossen ist.

Eine weitere Ausbildung der Messanordnung nach der Erfindung sieht vor, dass die Banknote durch je ein sowohl auf ihrer Oberseite als auch auf ihrer Unterseite angeordnetes Kontaktfühlerpaar abtastbar ist, wobei das eine oder das andere Kontaktfühlerpaar unter Auslösung eines Falschsignals durch einen bei einer gefälschten Banknote lediglich auf deren Oberseite oder Unterseite befestigten metallischen Faden kurz geschlossen wird.

Weitere Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel, welches auch die Prüfung auf Kurzschluss infolge eines nur äußerlich

an der Banknote befestigten metallischen Fadens einschliesst, näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 die schematische Draufsicht auf das als Unterlage für die zu prüfende Banknote dienende Gitter mit den Elektroden sowie das vereinfachte Blockschaltbild,
- Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch eine auf der Unterlage nach Fig. 1 liegende Banknote mit einem im Banknotenpapier eingebetteten metallischen Faden, in der Messstellung,
- Fig. 3 die schematische Draufsicht auf ein die Banknote abtastendes Kontaktfühlerpaar, wobei die Banknote mit einem aufgeklebten metallischen Faden versehen ist,
- Fig. 4 einen Schnitt durch die Darstellung nach Fig. 3, welche je einen der Kontaktfühler der auf der Ober- und auf der Unterseite der Banknote angeordneten Fühlerpaare zeigt, und
- Fig. 5 eine Erweiterung der Schaltung nach Fig. 1 mit zwei Elektrodenpaaren.

Nach Fig. 1 wird die Unterlage, auf der sich die Banknote während der Messung befindet oder auf welcher sie während der Messung weiter bewegt wird, durch ein geerdetes metallisches Gitter 1 gebildet, das im be-

trachteten Ausführungsbeispiel die einfache Form eines H hat, wobei der Querschenkel mit 1a bezeichnet ist. Im Abstand voneinander sind, symmetrisch zum Querschenkel 1a des Gitters, zwei drahtförmige Elektroden 2 und 3 angeordnet, die auf einer gemeinsamen, den Schenkel 1a senkrecht schneidenden Geraden liegen. Die eine Elektrode 2 ist an einen Hochfrequenzgenerator HF angeschlossen, welcher beispielsweise mit einer Spannung von etwa 3 Volt und einer Frequenz im Bereich von 10 - 50 kHz arbeitet. Die andere Elektrode 3 ist über einen Verstärker V mit hoher Eingangsimpedanz an eine elektrische Schwellwertstufe T mit vorgebbarem Schwellwert angeschlossen. Das Ausgangssignal der Schwellwertstufe wird auf eine bistabile Kippstufe FF gegeben.

In ihrer Messlage liegt eine, den metallischen Faden 5 enthaltende Banknote 4 in der auf Fig. 2 gezeigten Lage auf dem Gitter 1, 1a, wobei sich der in das Papier eingebettete Faden 5 in Höhe der gedachten Verbindungslinie der beiden Elektroden 2 und 3 und parallel zu diesen befindet.

Die beiden Elektroden 2 und 3 bilden die Belegungen eines elektrischen Kondensators, dessen Kapazität durch den Abstand der beiden Elektroden 2 und 3 sowie durch das im Feld zwischen beiden Elektroden liegende, während der Messung durch die Banknote gegebene Dielektrikum bestimmt ist. Die Verwendung eines geerdeten Gitters hat darüber hinaus den Vorteil, dass einerseits die Streuung des elektrischen Feldes verringert und andererseits durch den zwischen beiden Elektroden liegenden Gitter-

schenkel 1a eine Konfiguration geschaffen wird, die elektrisch, zwei hintereinander geschalteten Kondensatoren entspricht. Ein Kondensator wird nämlich durch die Elektrode 2 und den Gitterdraht 1a, der andere Kondensator aus dem Gitterdraht 1a und der Elektrode 3 gebildet. Durch diese in Serie geschalteten Kapazitäten wird das Nutz/Störverhältnis der Messanordnung verbessert.

Verglichen mit dem Fall, dass eine Banknote ohne eingebetteten Metallfaden in der Messstellung auf dem Gitter 1 liegt, ändert sich die Kapazität des Kondensatorsystems bzw. der kapazitive Widerstand des die beiden Elektroden 2 und 3 einschliessenden Hochfrequenzkreises wesentlich, wenn, in der Darstellung nach Fig. 2, die beiden Elektroden 2 und 3 durch einen in der Banknote 4 enthaltenen metallischen Faden 5 weitgehend überbrückt werden. Bei Gegenwart eines solchen metallischen Fadens 5 nämlich wird eine Kondensatorkonfiguration geschaffen, die im wesentlichen aus der Hintereinanderschaltung eines aus der Elektrode 2 und dem Faden 5 bestehenden sowie eines aus dem Faden 5 und der Elektrode 3 bestehenden Kondensators gebildet wird, wobei jedoch die für den effektiven Kapazitätswert wesentlichen Abstände der Belegungen beider Kondensatoren gegenüber dem zuerst betrachteten Fall stark verringert und praktisch nur noch durch die halbe Dicke des Banknotens papiers gegeben sind. Daher wird die Gesamtkapazität der Anordnung bei Vorhandensein eines metallischen Fadens wesentlich erhöht, was also eine entsprechende Verringerung des kapazitiven Widerstandes und damit bei gegebener Spannung des Hochfrequenzgenerators eine Erhöhung des

Stromes bedeutet. Als Verstärker V wird vorzugsweise eine Emitterfolgestufe verwendet. Der Schwellwert der Schwellwertstufe T ist derart zu wählen, dass er nur bei Vorhandensein eines metallischen Fadens überschritten wird. In diesem Falle liefert dann die Kippstufe FF an eine Anzeigevorrichtung A unter der Voraussetzung, dass die zu prüfende Banknote einen Metallfaden enthalten muss, ein "Richtigsignal", während bei einer Nichtüberschreitung des Schwellwerts, das heisst also bei Abwesenheit eines Fadens, ein "Falschsignal" ausgelöst bzw. die Abwesenheit eines Signals der Schwellwertstufe T als "Falschsignal" gewertet wird.

Darf die zu prüfende Note dagegen keinen Metallfaden enthalten, dann wird natürlich das bei Ueberschreiten des Schwellwerts von der Stufe T abgegebene Signal als "Falschsignal" und die Nichtüberschreitung des Schwellwerts als "Richtigsignal" gewertet.

In automatischen Echtheitsprüfern, in denen die Banknote unter Verwendung verschiedener unabhängiger Messeinheiten nach unterschiedlichen Kriterien geprüft wird, gelangt das Entscheidungssignal aus der Kippstufe FF in eine an sich bekannte logische Schaltung zur Auswertung, welche schliesslich als Ergebnis der Verarbeitung der Signale aller Messeinheiten das endgültige Entscheidungssignal zur Annahme bzw. zur Zurückweisung der Banknote erzeugt.

Wenn mit der Messanordnung nach der Erfindung Banknoten geprüft werden

sollen, welche grundsätzlich an einer bestimmten Stelle einen metallischen Faden enthalten, der sich dann in der Regel über die gesamte Quer- oder Längsabmessung der Banknote erstreckt, dann kann die Anordnung derart getroffen sein, dass die Messung nur in derjenigen justierten Stellung der Banknote stattfindet, in welcher sich der metallische Faden, wenn er vorhanden ist, in Höhe bzw. in Verlängerung der beiden Elektroden 2 und 3 nach Fig. 1 befindet, wie es auf Fig. 2 dargestellt ist. Andererseits kann die Messung auch derart durchgeführt werden, dass sich die Banknote während der Messperiode in einer zur Orientierung des Metallfadens senkrechten Richtung (Pfeil f nach Fig. 1) vollständig am Messsystem vorbeibewegt bzw., im betrachteten Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2, zwischen dem Gitter 1 und den Elektroden 2 und 3 hindurchbewegt. In diesem Falle spielt die genaue Lage des Fadens im Banknotenpapier keine Rolle, da es dann mit Sicherheit gewährleistet ist, dass der Faden, wenn er vorhanden ist, die beiden Elektroden 2 und 3 bzw. die gedachte Verbindungslinie zwischen diesen beiden Elektroden unter weitgehender Ueberbrückung beider Elektroden passiert. Eine Messung bei am Elektrodensystem vollständig vorbeibewegter Banknote ist insbesondere immer dann erforderlich, wenn die auf Echtheit zu prüfende Note keinen Metallfaden enthalten darf und daher alle diejenigen Banknotentypen oder Nachahmungen als falsch erkannt werden sollen, die an irgend einer beliebigen Stelle der Banknote einen Metallfaden enthalten. Da im allgemeinen ein Metallfaden, wenn er vorhanden ist, stets in Querrichtung der Note orientiert ist, genügt es in diesem Falle im allgemeinen, die Banknote quer zum Faden, das heisst also in Längsrichtung, am Elektrodensystem vorbeizubewegen. Die

Messanordnung nach der Erfindung lässt sich jedoch nach Bedarf auch derart erweitern, dass die Banknote einmal in Richtung ihrer Querabmessung und das andere Mal in Richtung ihrer Längsabmessung entweder nacheinander das gleiche Elektrodensystem oder zwei verschiedene gleichartige Elektrodensysteme passiert. Dann wird mit Sicherheit sowohl ein quer zur Banknote orientierter Faden als auch ein in Längsrichtung der Note liegender Faden erkannt.

Bei lange im Verkehr befindlichen und häufig geknickten Banknoten kann es vorkommen, dass der in der Note eingebettete Faden gebrochen ist. Wenn bei einer Messung dann gerade der die Bruchstelle aufweisende Fadenabschnitt im Messbereich des Elektrodensystems liegt, besteht die Gefahr einer Fehlanzeige, weil ja dann der durch den Faden gebildete elektrisch leitende Pfad innerhalb des Banknotenpapiers, das heisst also innerhalb des Kondensatordielektrikums, unterbrochen ist. Um die Gefahr derartiger Fehlmessungen infolge eines gebrochenen Fadens zu vermeiden, ist nach dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 5 die Messanordnung nach Fig. 1 derart erweitert, dass zwei in Richtung des zu identifizierenden Metallfadens versetzte Elektrodenpaare 2, 3 sowie 2a, 3a vorgesehen sind, die im betrachteten Ausführungsbeispiel elektrisch parallel geschaltet sind. Die Elektroden 2 und 2a sind wiederum an einen Hochspannungsgenerator und die Elektroden 3 und 3a über einen Verstärker an eine Schwellwertstufe, wie im Beispiel nach Fig. 1, angeschlossen. Das geerdete Gitter 1 ist entsprechend derart erweitert, dass sich etwa in Höhe der Mitte zwischen den Elektroden jedes Paares ein Erdleiter befindet. Wenn das auf Fig. 5 in der Drauf-

sicht dargestellte Elektrodensystem von einer Banknote in Richtung des Pfeiles f passiert wird und ein senkrecht zur Bewegungsrichtung der Note orientierter Metallfaden vorhanden ist, der beispielsweise eine Bruchstelle im Bereich des Elektrodenpaares 2, 3 aufweist, dann wäre ein Nichtansprechen der Messanordnung auf die Gegenwart des Fadens innerhalb der Elektroden 2 und 3 ohne Bedeutung, weil auf alle Fälle die anderen beiden, sich ausserhalb der Fadenbruchstelle befindlichen Elektroden 2a und 3a beim Passieren des Fadens überbrückt werden und die zum Ansprechen der Schwellwertstufe erforderliche Kapazitätsänderung doch noch stattfindet. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich gerade zwei Bruchstellen des Fadens genau in den Bereichen der beiden vorgesehenen Elektrodenpaare befinden, ist praktisch ausserordentlich gering. Prinzipiell lässt sich jedoch die Sicherheit gegenüber einer Fehlmessung infolge mehrerer Fadenbruchstellen beliebig dadurch vergrössern, dass man, wenn man es für erforderlich erachtet, eine grössere Anzahl von Elektrodenpaaren über die Länge des zu identifizierenden Fadens verteilt anordnet.

Die Geometrie und die elektrische Schaltung des auf Fig. 5 dargestellten Elektrodensystems, bei welchem die beiden Elektrodenpaare auch noch in Richtung der Banknotenbewegung etwas versetzt zueinander angeordnet sind und bei welchem die entsprechenden Elektroden beider Paare in Parallelschaltung an einen gemeinsamen Frequenzgenerator bzw. einen gemeinsamen Verstärker angeschlossen sind, lässt sich natürlich im Rahmen der Erfindung beliebig modifizieren. So lassen sich beispielsweise

mehrere Elektrodenpaare auch in einer Reihe anordnen, und man kann auch für jedes Elektrodenpaar voneinander getrennte Messstromkreise vorsehen.

Um ferner zu verhindern, dass eine nachgeahmte Banknote, welche zur Imitation einer einen Metallfaden aufweisenden echten Note mit einem lediglich auf der Ober- oder Unterseite der Banknote, beispielsweise durch Kleben, befestigten metallischen Faden versehen wurde, aufgrund der beschriebenen Kapazitätsprüfung die Messanordnung unter Auslösung eines die Gegenwart eines Metallfadens charakterisierenden Signals passiert, wird die Messanordnung nach der Erfindung vorzugsweise durch eine Zusatzkontrollschaltung erweitert, die schematisch auf den Fig. 3 und 4 dargestellt ist. Diese Kontrollschaltung weist zwei Paare von Kontaktfühlern 8a, 8b sowie 9a, 9b auf, welche die Banknote bei ihrer Bewegung durch die Messanordnung auf der Oberseite und auf der Unterseite abtasten und bei Vorhandensein eines äusserlich auf der Banknote haftenden metallischen Fadens 7 einen Kurzschluss erzeugen. Nach Fig. 3 ist angenommen, dass sich die Banknote 6 in Richtung des Pfeiles bewegt und auf ihrer Oberseite einen senkrecht zur Bewegungsrichtung der Note orientierten Faden 7 hat. Die beiden Kontaktfühler 8a und 8b, die in einem das Relais 10 oder eine andere Schwellwertstufe einschliessenden Stromkreis liegen, berühren die betreffende Banknotenseite und werden, wenn der Faden 7 die Fühler passiert, durch den Faden kurzgeschlossen. Das hat über die Einheit 10 die Auslösung eines Falschsignals bzw. die

Abgabe eines Fehlersignals an die logische Auswertschaltung zur Folge.
Ein gleiches Kontaktfühlerpaar 9a und 9b tastet, wie auf Fig. 4 gezeigt,
die sich in Richtung des Pfeiles bewegendende Unterseite der Banknote ab,
um die eventuelle Gegenwart eines metallischen Fadens auch auf dieser
Banknotenseite feststellen zu können.

PATENTANSPRUECHE

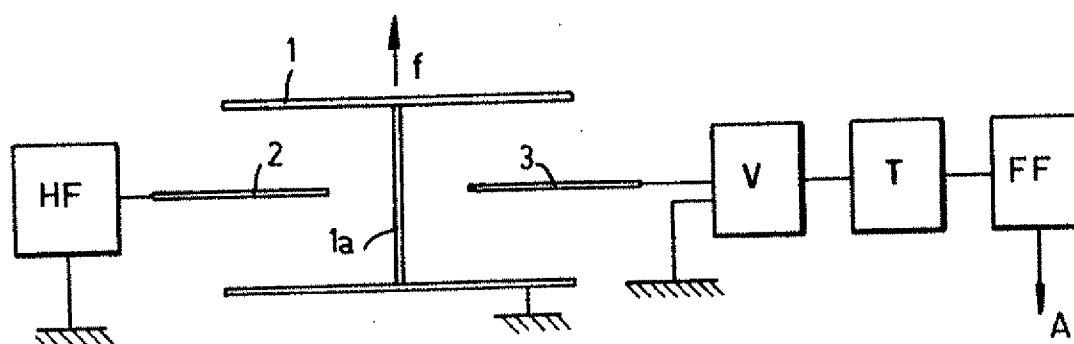
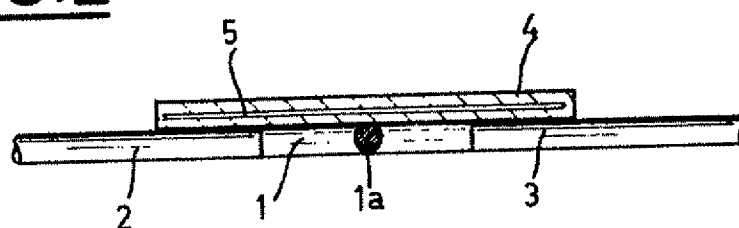
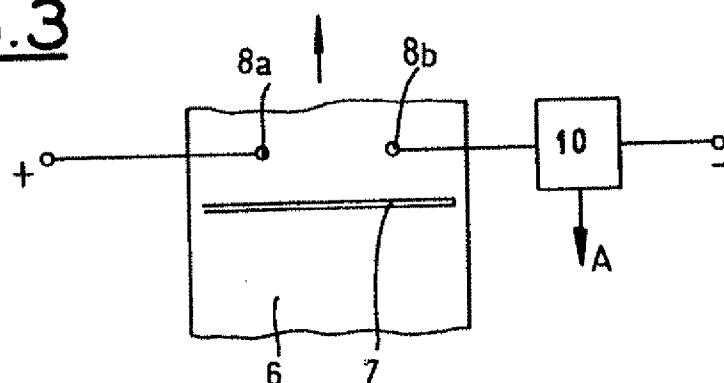
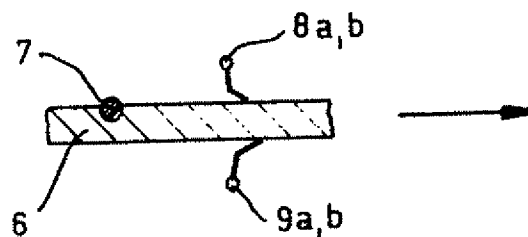
1. Messanordnung in einer Vorrichtung zur automatischen Echtheitsprüfung von Banknoten, gekennzeichnet durch eine auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein wenigstens eines im Papier der zu kontrollierenden Banknote (4) eingebetteten Fadens (5) ansprechende elektrische Schaltungsanordnung, die aus einem das Banknotenpapier als Dielektrikum einschliessenden Kondensatorsystem (1, 2, 3) zur Messung der elektrischen Kapazität wenigstens eines Bereichs der Banknote sowie aus einem Detektorsystem (T, FF) besteht, das bei Vorhandensein eines metallischen Fadens im Papier infolge der dadurch bedingten Kapazitätsänderung ein Messsignal abgibt.
2. Messanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kondensatorsystem wenigstens zwei in Richtung des eventuell vorhandenen metallischen Fadens versetzt gegeneinander angeordnete Elektrodenpaare (2, 3; 2a, 3a) aufweist.
3. Messanordnung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch ein geerdetes metallisches Gitter (1, 1a) als Unterlage für die Banknote (4) in ihrer Messstellung sowie durch wenigstens zwei unmittelbar oberhalb oder unterhalb der Banknotenebene angeordnete, im Abstand voneinander befindliche Elektroden (2, 3), deren gedachte Verbindungslinie wenigstens näherungsweise parallel zur Richtung des eventuell im Noten-

- papier vorhandenen Fadens (5) liegt und von denen die eine Elektrode (2) an einen Hochfrequenzgenerator (HF) und die andere Elektrode (3) an eine elektrische Schwellwertstufe (T) mit vorgebbarem Schwellwert angeschlossen ist.
4. Messanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Elektrode (3) über einen Verstärker (V) hoher Eingangsimpedanz an die Schwellwertstufe angeschlossen ist, deren Ausgang auf eine bistabile Kippstufe (FF) führt.
5. Messanordnung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Mitte des Zwischenraums zwischen beiden Elektroden (2, 3) ein senkrecht zur Verbindungslinie beider Elektroden orientierter Leiter (1a) des Auflagegitters angeordnet ist.
6. Messanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Banknote während der Messung senkrecht zur Richtung des eventuell vorhandenen metallischen Fadens bewegbar ist.
7. Messanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ausserdem die Banknote durch je ein auf ihrer Oberseite und ihrer Unterseite angeordnetes Kontaktfühlerpaar (8a, 8b; 9a, 9b) abtastbar ist, wobei das eine oder andere Kontaktfühlerpaar unter Auslösung eines Falsch-

signals durch einen bei einer gefälschten Banknote (6) lediglich
auf deren Oberseite oder deren Unterseite befestigten metallischen
Faden (7) kurzgeschlossen wird.

17
Leerseite

- 19 -

FIG.1FIG.2FIG.3FIG.4

-18-

FIG. 5